

Revista Médica MD

2013 4(2):85-90pp

Publicado en línea 01 de febrero, 2013;

www.revistamedicamd.com

Aplicación endourológica de Polidimetilsiloxano en el tratamiento de reflujo vesicoureteral en niños

Efrén Camacho-Muñoz, Daniel Aguirre-García , Acosta-Real Juan David, Fabiola Aguirre-Cervantes, Rodolfo Gutiérrez-Enríquez, Omar Sánchez-Álvarez y Óscar Aguirre-Jáuregui .

Autor para correspondencia

Efrén Camacho Muñoz, Servicio de Cirugía Pediátrica, Hospital Civil “Fray Antonio Alcalde”, Hospital #278 Col. El Retiro, CP 44280, Guadalajara, MX.

Correo electrónico: dr.efrencamacho@gmail.com

Palabras clave: reflujo vesico-ureteral, polidimetilsiloxano, endourología

Keywords: endourology, polydimethylsiloxane, vesicoureteral reflux.

REVISTA MÉDICA MD, Año 4, número 2, noviembre enero 2013, es una publicación trimestral editada por Roberto Miranda De La Torre, Sierra Grande 1562 Col Independencia, Guadalajara, Jalisco, C.P. 44340. Tel. 3334674451, www.revistamedicamd.com, md.revistamedica@gmail.com. Editor responsable: Javier Soto Vargas. Reservas de Derecho al Uso Exclusivo No. 04 2012 091311450400 102, ISSN: 2007 2953. Licitud de Título y Licitud de Contenido: En Trámite. Responsable de la última actualización de este número: Comité Editorial de la Revista Médica MD Sierra Grande 1562 Col. Independencia, Guadalajara, Jalisco, C.P. 44340. Fecha de última modificación 31 de enero de 2013.





Aplicación endourológica de Polidimetilsiloxano en el tratamiento de reflujo vesicoureteral en niños

Camacho-Muñoz E^a, Aguirre-García D^b, Acosta-Real JD^b, Aguirre-Cervantes GF^b, Gutiérrez-Enríquez R^a, Sánchez-Álvarez O^a, Aguirre-Jáuregui O^b.

Resumen

Antecedentes

Entre el 3-5% de las niñas y el 1-2% de los niños padecen infecciones urinarias antes de la pubertad. El reflujo vesico-ureteral (RVU) es una anormalidad común del tracto urinario. A partir de 1980 el manejo endoscópico para el RVU es una alternativa a la profilaxis con antibióticos por largo tiempo y a la intervención quirúrgica en niños. Presentamos la experiencia de nuestro servicio en la resolución endourológica de pacientes pediátricos con RVU (uni o bilateral) mediante la aplicación de polidimetilsiloxano (PDMS) vía endoscópica.

Material y Métodos

Se trata de un estudio descriptivo y observacional de pacientes con diagnóstico de reflujo vesico-ureteral de II a V grado, de Junio del 2006 a Agosto del 2007 de la Unidad de Endourológica Pediátrica del Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde.

Resultados

En el periodo de estudio se realizaron un total de 250 procedimientos endoscópicos diversos en la Unidad de Endourológica Pediátrica. De este total, se captaron 50 pacientes con RVU de II a V grado. Fueron excluidos nueve casos. De los restantes, 30 (73%) fueron pacientes femeninos y el resto masculinos. La media de edad fue de 5.3 años. La mitad de ellos presentaron solo fiebre, en un cuarto de los pacientes la fiebre se asoció a dolor abdominal, dolor lumbar, vómitos y crisis convulsivas, y en el otro 25% presentaron síntomas urinarios. En 32 pacientes (78%), solo se requirió una aplicación de PDMS; mientras que en el resto se necesitaron dos. En el seguimiento se encontró que 67% (12 casos) de RVU primario resolvieron completamente, 1 presentó migración del PDMS y en el resto disminuyó el grado de reflujo. De los RVU secundarios 19 casos (55%) tuvieron curación completa con 1ra inyección, 15% (5) recibieron una 2da inyección y en el resto, disminuyó el grado de reflujo.

Conclusiones

La corrección endoscópica del RVU en pediatría es una alternativa segura, efectiva y menos invasiva, con buenos resultados en reflujo primarios y secundarios, incluso de alto grado. Disminuye y evita el daño renal asociado y el uso prolongado de antibióticos; además que puede ser realizada de forma ambulatoria, representando una alternativa adecuada de manejo.

Palabras clave: reflujo vesico-ureteral, polidimetilsiloxano, endourológica.

a. Clínica de Urología Pediátrica, Unidad de Endourológica, Servicio de Cirugía Pediátrica Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde, Guadalajara, Jalisco, MX.

b. Servicio de Cirugía Pediátrica, Hospital Civil Fray Antonio Alcalde, Guadalajara, MX.

Efrén Camacho Muñoz, Servicio de Cirugía Pediátrica, Hospital Civil "Fray Antonio Alcalde", Hospital #278 Col. El Retiro, CP 44280, Guadalajara, MX.
Correo electrónico: dr.efrencamacho@gmail.com

Endourological application of polydimethylsiloxane in the treatment of vesicoureteral reflux on children

Abstract

Background

Between 3-5% of girls and 1-2% of boys suffer from urinary infections before puberty. The vesicoureteral reflux (VUR) is a common urinary tract abnormality. Since 1980, the endoscopic handling for the VUR was an alternative to the prophylaxis with antibiotics for a prolonged time and the surgical intervention on children. We present the experience of our service in the endourological solution of pediatric patients with VUR (uni or bilateral) through the endoscopic application of polydimethylsiloxane (PDMS).

Material and methods

It is a descriptive and observational study of patients with vesicoureteral grade II to V, from June of 2006 to August of 2007 in the unit of pediatric endourology of the Fray Antonio Alcalde Civil Hospital of Guadalajara.

Results

During the period of study were performed a total of 250 diverse endoscopic procedures in the unit of pediatric endourology. Of this total, 50 patients were identified with VUR grades II to V. 9 cases were excluded. From the rest, 30 (73%) were female patients and the remaining, male. The mean age was 5.3 years. Half of them presented only fever; in a quarter of the patients, it was associated with abdominal pain, lumbar pain, vomit and convulsive crises, and the other 25% presented urinary symptoms. On 32 patients (78%), was required only 1 application of PDMS; while on the rest, 2 were needed. In the follow up, was found that 67% (12 cases) of primary VUR were solved completely, 1 case presented migration of PDMS and the remaining diminished the grade of reflux. From the secondary VUR, 19 cases (55%) had a complete healing with the 1st injection, 15% (5) received a 2nd injection and on the rest, diminished the grade of reflux.

Conclusions

The endoscopic correction of the VUR on pediatric patients is a safe, effective and less invasive alternative, with good results on primary and secondary refluxes, even on high grade. Diminishes and avoids the kidney damage associated to the prolonged use of antibiotics; besides can be performed in ambulatory care, representing an adequate alternative of handling.

Keywords: Vesicoureteral reflux, polydimethylsiloxane, endourology.

Introducción

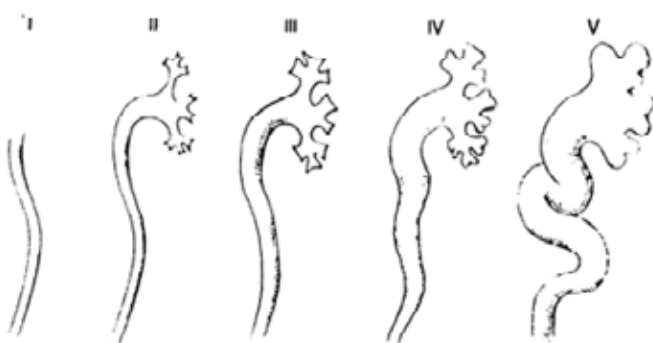
Entre el 3-5% de las niñas y el 1-2% de los niños padecen infecciones urinarias antes de la pubertad.¹ El reflujo vesicoureteral (RVU) es una anomalía común del tracto urinario observada en un 29 a 50% de los niños con infección de vías urinarias. El RVU se define como un reflujo no fisiológico de orina de la vejiga hacia el uréter o la pelvis renal y los cálices.² Puede ser primario cuando existe una anomalía congénita de la unión uretero-vesical con base genética o secundario cuando es causado por una obstrucción del flujo vesical anatómico o funcional con subsecuentes presiones elevadas o alteraciones inflamatorias. Como consecuencia de la infección y de la alta presión a nivel renal, cambios pielonefriticos pueden de manera temprana provocar disminución en la función renal.³ En 1985 el Comité Internacional del estudio del Reflujo introdujo un sistema uniforme para la clasificación del RVU (Tabla y Figura 1). El sistema de grados combina dos clasificaciones tempranas y se basa en la extensión del llenado retrógrado y dilatación del uréter, pelvis renal y cálices en un ureterocistograma miccional (UCGM); describiendo también la técnica estandarizada del UCGM para que los resultados sean comparables.⁴

El UCGM consiste en la opacificación directa de la vejiga con medio de contraste iodado que usualmente se instila a través de un catéter dentro de la vejiga, en el que se observan placas tanto de llenado como de vaciamiento. La visualización dinámica de la vejiga puede aportar

información útil acerca de la función vesical y de desórdenes de vaciamiento.⁵ El algoritmo óptimo para el manejo del RVU sigue siendo controversial. El objetivo final del tratamiento es alcanzar un crecimiento renal normal y el prevenir daño permanente del parénquima renal y sus complicaciones tardías.⁶ Hasta el año del 2006 las guías de manejo recomendaban para el reflujo de bajo grado (I-II) terapia antibiótica profiláctica, también indicada como manejo inicial en los grados III-IV. La cirugía abierta ha sido el estándar de oro en el tratamiento del RVU. Los procedimientos abiertos han sido recomendados para pacientes con alto grado de reflujo (IV-V) o reflujo persistente (de cualquier grado), sin embargo el manejo endoscópico es una alternativa a la profilaxis con antibióticos a largo plazo y a la intervención quirúrgica en niños.^{7,8} Desde la primera descripción a inicios de 1980 del manejo endoscópico del RVU ha ganado popularidad debido a que es un tratamiento menos invasivo, las complicaciones son raras y tiene buenos resultados a largo plazo. La técnica de la inyección endoscópica para la corrección endoscópica del RVU ha cambiado poco desde su primera descripción por O'Donnell y Puri y es independiente del material que se utilice.⁹ Se pueden emplear agujas rígidas o flexibles, más comúnmente de 3.7-4 Fr, y lentes de cistoscopia de 0 o 30°. Bajo visión directa se avanza la aguja y se introduce de forma submucosa en la posición de las 6 horas en relación de las manecillas del reloj del meato ureteral del lado que se presenta el reflujo

Tabla 1. Clasificación internacional de reflujo vesicoureteral

Grado	Descripción
I	Aparición de contraste en un ureter no dilatado
II	El contraste aparece en el ureter, pelvis renal y cálices sin dilatación
III	Dilatación de leve a moderada en el ureter, la pelvis y los cálices con preservación de los fornix
IV	Moderada dilatación uretero piel caliceal, con cierto grado de tortuosidad.
V	Gran dilatación uretero piel caliceal, con tortuosidad y pérdida de las impresiones papilares por dilatación de los cálices

Figura 1. Clasificación internacional de reflujo vesicoureteral. Representación gráfica Tomada y modificada de: Report of the International Reflux Study Committee. *Pediatrics*. 1981;67:392.

vesicoureteral. O'Donnell y Puri originalmente reportaron la punción de la mucosa de 2 a 3 mm distal al meato ureteral y avanzar la aguja de 4 a 5 mm dentro de la lámina propia de la porción submucosa del meato ureteral. Esto se puede facilitar por hidrodilatación del uréter por el canal de irrigación del cistoscopio utilizado, manteniendo el flujo de irrigación a través del cistoscopio al tiempo de la inyección, dilatando así el orificio ureteral se observa la formación de un montículo o "volcán", rodeando el meato ureteral.⁸ Se han reportado en la literatura varias sustancias utilizadas para la inyección subureteral incluyendo: condrocitos, espuma de alcohol polivinilo, vidrio bioactivo, silicona y colágeno de bovino, siendo ésta última de las más populares.^{9,10} Para que un biomaterial inyectable sea ideal debe ser estable, no tóxico y además de no presentar migración a órganos vitales, causar inflamación local mínima y al mismo tiempo estar bien encapsulada por tejido fibroso normal.^{9,10}

El Polidimetilsiloxano (PDMS) es un elastómero sólido de silicona con diámetro máximo de su partícula de 209 µm con una media de 140 µm y con 76% de partículas mayores de 100 µm. Abulta tejidos blandos y se encuentra suspendido en un gel de povidona biodegradable, soluble en agua y de bajo peso molecular que durante años se ha usado de forma segura.⁶ La inyección de silicona induce una respuesta inflamatoria con macrófagos, fibroblastos, y crecimiento tardío de colágeno. La fagocitosis por macrófagos tisulares o monocitos

sanguíneos se cree que es el mecanismo por el cual ocurre la migración a distancia, concordando con que esas células no pueden fagocitar partículas mayores a los 80 µm. Este compuesto se ha utilizado desde 1993 para el manejo endoscópico del reflujo vesicoureteral en niños. En la literatura se reporta un porcentaje de éxito (ausencia de reflujo) en pacientes con RVU primario manejados con inyección endoscópica en grados de I-II del 78.5%, grado III de 72%, grado IV de 63% y grado V de hasta un 40%. Mientras que en pacientes portadores de un RVU secundario los resultados varían de un 50 a 62%.^{3,11 17,21}

Se reporta también que el PDMS es un material seguro y efectivo y que se puede utilizar en RVU grados II a IV. Reduce la incidencia de enfermedad renal terminal secundaria a nefropatía por RVU; además de ser un tratamiento ambulatorio, sin complicaciones a corto plazo y con gran aceptación en Europa desde hace poco más de 9 años.^{12,13,15,17 20}

Entonces, el tratamiento endoscópico de RVU constituye actualmente una opción simple y sencilla para la curación de esta patología, en todos sus grados y a cualquier edad, con tasas de curación de la técnica que superan el 90%, comenzando así una era interesante para la aplicación de los biomateriales en urología, buscando sustancias que por sus propiedades físicas y funcionales permitan restaurar la función tisular cumpliendo idealmente con los siguientes requerimientos: biocompatible, no alergénico, que no migre, fácil de colocar, con pocas complicaciones, que no interfiera con los procedimientos terapéuticos futuros, que sea efectivo, duradero y por supuesto de bajo costo.²¹

El objetivo del presente trabajo es describir la experiencia de la Unidad de Endourológica pediátrica del Servicio de Cirugía Pediátrica del Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde en el manejo de reflujo vesico-ureteral grado II a V mediante la aplicación de polidimetilsiloxano (PDMS) vía endoscópica.

Material y Métodos

El presente es un trabajo descriptivo y observacional en el que se revisaron los expedientes de pacientes de la Unidad de Endourológica Pediátrica con diagnóstico de RVU de II a V grado, de Junio del 2006 a Agosto del 2007. A la totalidad de los pacientes se les realizó historia clínica y estudios invasivos y no invasivos para evaluar la vía urinaria superior e inferior. Se revisaron los resultados de urocultivos, ultrasonogramas renales, uretrocistogramas miccionales y reportes de cistoscopías, así como el seguimiento con evolución clínica y uretrocistograma de control al mes, 3 meses, 6 meses y un año. Previo consentimiento informado de uno o ambos padres, la aplicación de PDMS se realizó con el paciente bajo sedación endovenosa y en posición de litotomía. Se utilizó cistoscopio marca ACMI® 7.5 Fr con lente de 5° y puerto de trabajo de 4.5 Fr, se llenó la vejiga aproximadamente a 75% de su capacidad con solución de irrigación. Previa hidrodilatación del meato ureteral, el material se inyectó en la submucosa con aguja 3.7 flexible con profundidad de 0.5 cm a las 6 horas en relación con las manecillas del reloj en la porción inferomedial. El volumen inyectado fue de 0.5 a 1.5 mL con la formación de un montículo submucoso y el cierre secundario del orificio ureteral, dejando la aguja en el sitio de punción por

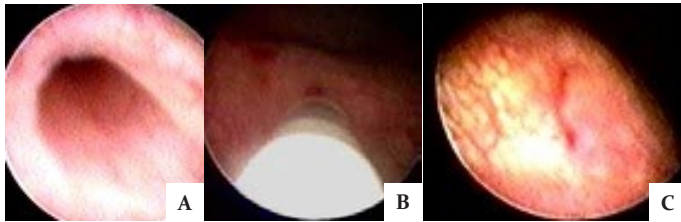


Figura 2. A. Meato ureteral abierto causal de RVU; B. Aplicación subureteral de polidimetilsiloxano a 10 mm de meato ureteral; C. Imagen ilustrativa de disminución de la apertura del meato ureteral.

espacio de 1 minuto posterior a la inyección para su solidificación (Figura 2). Los pacientes fueron egresados el mismo día de la aplicación.

Resultados

En el periodo de tiempo comprendido de Junio del 2006 a Agosto del 2007 se realizaron un total de 250 procedimientos endoscópicos diversos en la Unidad de Endourología pediátrica. De este total se captaron 50 pacientes con RVU de II a V grado con diagnóstico y estadificación por UCGM. De estos 50 pacientes, se excluyeron nueve casos, cinco por falta de seguimiento suficiente para el estudio y cuatro por haber requerido reimplante ureteral o plastia ureteral previos a la aplicación de PDMS. De los 41 pacientes restantes, 30 fueron niñas (73%) y 11 niños, con edades comprendidas entre los 9 meses y los 16 años, con una media de 5.3 años. Los pacientes presentaron evolución de la sintomatología de 1 a 9 años, con media de 2 años. El motivo de consulta fue: fiebre en 51% de los casos, en 25% de los pacientes, la fiebre se asoció con otros síntomas como dolor abdominal, dolor lumbar, vómitos y crisis convulsivas; mientras que en el resto, sólo fueron síntomas urinarios. En la totalidad de los pacientes se realizó ultrasonido, encontrando en 54% de ellos alteraciones renales, siendo las más frecuentes: hidronefrosis, ectasia pielocalicial e hipoplasia renal. Se realizó cistoscopia en todos los casos, observando las características de los meatos ureterales con una posición A en 38 (73.8%), posición B en 8 (16.6%) y C en 5 (9.5%) pacientes. Respecto a las características físicas del meato ureteral, se encontraron 20 casos (39%) con meato en herradura, 13 (26%) en hoyo de golf, 13 (26%) en forma de estadio y en 5 (7.3%) en forma de volcán. El 100% de los pacientes habían recibido al menos 2 antibióticos previos al tratamiento y se mantenían profilaxis

con nitrofurantoina. Se cuantificaron un total de 51 unidades renales (UR) (considerando unidad renal como el conjunto de riñón y uréter afectado) en los 41 pacientes encontrándose UR 10 (19.6%) con RVU izquierdo, 23 (45%) del lado derecho y 9 (35.2%) bilateral. La distribución por grados de RVU fue: grado V en cinco pacientes (9.8%), grado IV en 13 (25.4%), grado III en 23 (45%), grado II en 10 (19.6%) y en cuatro casos grado I asociado a un contralateral de mayor grado pero que no se tomó en cuenta como unidad renal por no haberse aplicado PDMS en ninguno de ellos. Se encontraron otras condiciones anatómico funcionales asociadas al RVU tales como: anillo uretral (5/41), post trasplante renal (5/41), doble sistema colector (2/41), vejiga neurogénica (2/41), megaureter (2/41), valvas de uretra posterior (1/41) y ureteroceles (1/41). Con esto, se determinó que un 65% de los casos correspondían a RVU secundarios y un 35% a RVU de origen primario. De los 41 pacientes del estudio, 32 fueron sometidos a una aplicación de PDMS, mientras que nueve casos requirieron de dos sesiones.

En la revisión de UCGM de control de 6 meses y 1 año posteriores a la intervención se encontró: que 67% (12 UR) de RVU primario resolvieron completamente, 1 presentó migración del PDMS y en el resto disminuyó el grado de reflujo. De los RVU secundarios, 19 (55%) tuvieron curación completa con la primera inyección, a 5 (15%) UR se les aplicó una 2da inyección y en el restante disminuyó el grado de reflujo (Tabla 2). En la distribución según el grado de RVU independientemente si correspondían a etiología primaria o secundaria los pacientes con RVU grado V, dos casos (40%) disminuyeron su grado de reflujo a I, dos (40%) disminuyeron a grado II y un caso (20%) disminuyó a grado III estando asociado a megaureter ipsilateral. En los pacientes con RVU grado IV se observó que 5 casos (37%) no presentaron datos de reflujo en su UCGM de control, otros 5 (37%) disminuyeron su grado de reflujo a I, 2 (15%) presentaron datos de RVU grado III de alta presión (solo visible en la placa transmiccional) y un caso (7.6%) persistió con RVU grado IV posterior a la aplicación de PDMS estando asociado a megaureter ipsilateral.

Mientras que en los pacientes con RVU grado III, se observó que 16 casos (69.7%) no presentaron datos de reflujo en sus controles y siete (30%) disminuyeron su grado de reflujo a grado I. De los pacientes tratados con RVU grado II,

Tabla 2. Resultados en el UCGM de la aplicación endourológica de PDMS de los pacientes

Primario	1 iny	2 iny	Actual	R 100%	Secundario	1 iny	2 iny	Actual	R 100%
II	2			2	II	6		1= I grado	5
III	10		1= I grado	9	III	16		6= I grado	10
IV	4	1	1= migración 1= I grado 1= III grado	1	IV	6	1	3= I grado	3
V	2		1= I grado 1= II grado		V	5	4	4= I grado	1

UCGM, uretrociatograma miccional; PDMS, Polidimetilsiloxano; Iny, inyección.

8 casos (80%) presentaron UCGM normales, mientras que los 2 casos restantes (el 20%) disminuyeron su grado de reflujo a I, estando relacionados a un ureteroceles destechado y a una disfunción del vaciamiento vesical respectivamente. Se mantuvo un seguimiento de los casos de 1 año como mínimo para entrar al estudio. Nueve pacientes requirieron de dos aplicaciones, dos se relacionaron con doble sistema colector, cuatro con RVU bilaterales, dos a post trasplante renal con reflujo al injerto y al nativo y uno a vejiga neurogénica hipertónica. No se reportaron incidencias ni complicaciones durante las aplicaciones. El tiempo promedio del procedimiento fue de 20 minutos y la hospitalización de entre 3 a 6 horas con media de 4 horas.

Discusión

Se observó que un 57% (29) de los uréteres manejados con

aplicación submucosa de PDMS no presentaron datos de reflujo en el UCGM de control, 31% (15) disminuyeron a reflujo grado I y 6 (11.7 %) presentaron reflujo grados II a IV todos asociados a alteraciones anatómicas ureterales (megaureter), alta presión vesical y disfunción de vaciamiento vesical, es decir, RVU secundarios.

La corrección endoscópica del RVU es una alternativa segura, efectiva y menos invasiva en niños, con buenos resultados en reflujo primarios y secundarios e incluso de alto grado, disminuyendo y evitando así el daño renal asociado y el uso prolongado de antibióticos; además que puede ser realizada de forma ambulatoria, representando una alternativa adecuada de manejo. Consideramos que se trata de una técnica reproducible por el personal con el debido entrenamiento, las complicaciones son raras y tiene buenos resultados a largo plazo.

Referencias bibliográficas

1. Fanos V, Cataldi L. Antibiotics or surgery for vesicoureteric reflux in children. *Lancet*. 2004 Nov 6-12;364(9446):1720-2.
2. Murawski IJ, Gupta IR. Vesicoureteric reflux and renal malformations: a developmental problem. *Clin Genet*. 2006 Feb;69(2):105-17.
3. Tekgül S, Riedmiller H, Hoebeke P, Kočvara R, Nijman RJ, Radmayr C, et al. EAU Guidelines on vesicoureteral reflux in children. *Eur Urol*. 2012 Sep;62(3):534-42.
4. De la Peña-Zarzuelo E. Tratamiento del reflujo vesico-ureteral primario en la infancia: comparación de dos revisiones sistemáticas. *Actas Urol Esp* 2005; 29 (2): 138-162
5. Caldamone AA. Injection therapy for vesicoureteral reflux. Cap. 46. 691-710. *Clinical Pediatric Urology*. Fifth edition.
6. Dawrant MJ, Mohanan N, Puri P. Endoscopic treatment for high grade vesicoureteral reflux in infants. *J Urol*. 2006; 176:1874-1850.
7. Herz D, Hafez A, Bagil D, Capolicchio G, McLorie G, Khoury A. Efficacy of endoscopic subureteral polydimethylsiloxane injection for treatment of vesicoureteral reflux in children: a north american clinical report. *J Urol*. 2001; 166: 1880-1886.
8. Capozza N, Caione P. Vesicoureteral reflux: surgical and endoscopic treatment. *Pediatr Nephrol*. 2007 Sep;22(9):1261-5.
9. O'Donnell B, Puri P. Endoscopic correction of primary vesicoureteric reflux. *Br J Urol*. 1986Dec;58(6):601-4.
10. Al-Hunayan A, Kehinde EO, Elsalam MA, Al-Mukhtar RS. Outcome of endoscopic treatment for vesicoureteral reflux in children using Polydimethylsiloxane. *J Urol*. 2002 Nov;168(5):2181-3.
11. Bartoli F, Niglio F, Gentile O, Penza R, Aceto G, Leggio S. Endoscopic treatment with Polydimethylsiloxane in children with dilating vesico-ureteric reflux. *BJU Int*. 2006 Apr;97(4):805-8.
12. Van Capelle JW, De Haan T, El Sayed W, Azmy A. The long-term outcome of the endoscopic subureteric implantation of polydimethylsiloxane for treating vesico-ureteric reflux in children: a retrospective analysis of the first 195 consecutive patients in two European centers. *BJU Int*. 2004 Dec;94(9):1348-51.
13. Oswald J, Riccabona M, Lusuardi L, Bartsch G, Radmayr C. Prospective comparison and 1-year follow-up of a single endoscopic subureteral polydimethylsiloxane versus dextranomer/hyaluronic acid copolymer injection for treatment of vesicoureteral reflux in children. *Urology*. 2002 Nov;60(5):894-7; discussion 898.
14. Aboutaleb H, Bolduc S, Upadhyay J, Farhat W, Bagli DJ, Khoury AE. Subureteral polydimethylsiloxane injection versus extravesical reimplantation for primary low grade vesicoureteral reflux in children: a comparative study. *J Urol*. 2003 Jan;169(1):313-6.
15. Dodat H, Aubert D, Chavrier Y, Geiss S, Guys JM, Lacombe A, et al. Vesicoureteric reflux in children: long-term results of endoscopic treatment by Macroplastique injection. *Prog Urol*. 2004; 14(3):380-384.
16. Kuoame DB, Szwarc C, Lardy H, Lacombe A, Robert M. Failures of endoscopic treatment of Vesico-ureteric reflux in children using Macroplastique. *Prog Urol*. 2005 Apr;15(2):291-5; discussion 295.
17. Kuoame DB, Szwarc C, Lardy H, Lacombe A, Robert M. Endoscopic treatment of vesicoureteric reflux in children: results of 9 years of use of Macroplastique. *Prog Urol*. 2003; 13(6):1368-1371.
18. Craig JC, Irwing LM, Knigh JF, Roy LP. Does treatment of vesicoureteric reflux in childhood prevent end-stage renal disease attributable to reflux nephropathy? *Pediatrics* 2000; 105(6):1236-1240.
19. Aboutaleb H, Bolduc S, Khoury AE, Upadhyay J, Bagli DJ, Farhat W. Polydimethylsiloxane injection versus open surgery for the treatment of vesicoureteral reflux in complete duplex systems. *J Urol*. 2003; 170(4Pt2):1563-5.
20. Michael H, Hubert S, Laurence S, Baskin LS, Meng MV. Cost-Utility analysis of treatment algorithms for moderate grade vesicoureteral reflux using Markov models. *J Urol*. 2007 Feb;177(2):703-9; discussion 709.
21. Trsinar B, Cotic D, Oblak C. Possible causes of unsuccessful endoscopic collagen treatment of vesicoureteric reflux in children. *Eur Urol*. 1999 Dec;36(6):635-9.